



PCT
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 6 : G02B 6/44		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 95/17695
			(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 29. Juni 1995 (29.06.95)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP94/04241		(81) Bestimmungsstaaten: AU, BG, BR, BY, CA, CN, CZ, FI, GE, HU, JP, KE, KP, KR, KZ, LT, LV, NO, NZ, PL, RO, RU, SI, SK, UA, US, VN, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	
(22) Internationales Anmeldedatum: 20. December 1994 (20.12.94)			
(30) Prioritätsdaten: P 43 44 223.4 23. December 1993 (23.12.93) DE P 44 07 406.9 5. März 1994 (05.03.94) DE		Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>	
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): KABEL RHEYDT AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Bonnenbroicher Strasse 2-14, D-41238 Mönchengladbach (DE).			
(72) Erfinder; und			
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HOFFART, Michael [DE/DE]; Marienburgerstrasse 12, D-42579 Heiligenhaus (DE). ROSENKRANZ, Jürgen [DE/DE]; Grottenweg 14, D-41068 Mönchengladbach (DE). BARTLING, Franz-Peter [DE/DE]; Auf der Böck 15, D-40221 Düsseldorf (DE). GLESSNER, Bertram [DE/DE]; Am Stiebergsacker 13, D-41189 Mönchengladbach (DE). LYSSON, Hans-Jürgen [DE/DE]; Auf den Kempen 21, D-41352 Korschenbroich (DE).			
(74) Anwalt: MENDE, Eberhard; Alcatel Kabel Beteiligungs-AG, Postfach 2 60, D-30002 Hannover (DE).			
(54) Title: OPTICAL FIBRE WITH A COLOUR MARKING			
(54) Bezeichnung: OPTISCHE FASER MIT EINER FARBKENNZEICHNUNG			
(57) Abstract			
In an optical fibre (1) with a casing (8) for the jacket of one or more plastic layers containing the fibre core and a colour marking (3) on or in the outer plastic layer, the colour marking (3) is covered by a further transparent or translucent layer (4).			
(57) Zusammenfassung			
Bei einer optischen Faser (1) mit einer Umhüllung (8) des den Faserkern einschließenden Mantels aus einer oder mehreren Kunststoffschichten sowie einer Farbkennzeichnung (3) auf oder in der außen liegenden Kunststoffschicht ist die Farbkennzeichnung (3) von einer durchsichtigen oder durchscheinenden weiteren Schicht (4) überdeckt.			

The diagram illustrates an optical fiber (1) with a central core (1) and an outer jacket (8). A color marking (3) is located on the outer jacket. A transparent or translucent layer (4) covers the color marking (3). The diagram is labeled with numbers 1, 2, 3, 4, and 5.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表平9-506980

(43) 公表日 平成9年(1997)7月8日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 2 B 6/44

識別記号

3 1 1

庁内整理番号

7036-2K

F I

G 0 2 B 6/44

3 1 1

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平7-517182
(86) (22) 出願日 平成6年(1994)12月20日
(85) 翻訳文提出日 平成8年(1996)6月21日
(86) 国際出願番号 P C T / E P 9 4 / 0 4 2 4 1
(87) 国際公開番号 W O 9 5 / 1 7 6 9 5
(87) 国際公開日 平成7年(1995)6月29日
(31) 優先権主張番号 P 4 3 4 4 2 2 3 . 4
(32) 優先日 1993年12月23日
(33) 優先権主張国 ドイツ (D E)
(31) 優先権主張番号 P 4 4 0 7 4 0 6 . 9
(32) 優先日 1994年3月5日
(33) 優先権主張国 ドイツ (D E)

(71) 出願人 カーベル・ライト・アクチェンゲゼルシャ
フト
ドイツ連邦共和国、デー-41238 メンヒ
ェングラードパッハ、ボンネンプロイヒャ
ー・ストラーセ、2-14
(72) 発明者 ホッフアルト・ミヒャエル
ドイツ連邦共和国、デー-42579 ハイリ
ゲンハウス、マリーンブルガーstraße
セ、12
(74) 代理人 弁理士 江崎 光好 (外3名)

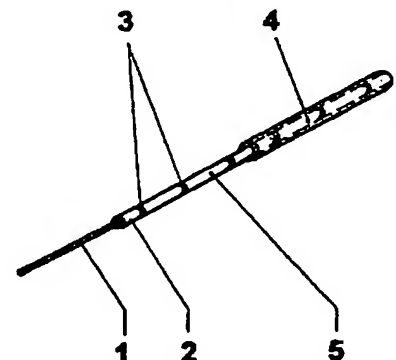
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カラーマーキングを有する光ファイバ

(57) 【要約】

ファイバコアを取り囲むクラッドの、一つまたは複数の合成樹脂層からなるケーシング(8)と、外側に位置する合成樹脂層の上または中に設けられたカラーマーキング(3)とを備えた光ファイバにおいて、カラーマーキング(3)は透明または半透明の他の層(4)によって被覆されている。

Fig. 1



【特許請求の範囲】

1. ファイバコアを取り囲むクラッドの、一つまたは複数の合成樹脂層からなるケーシングと、外側に位置する合成樹脂層の上または中に設けられたカラーマーキングとを備えた光ファイバにおいて、カラーマーキングが透明または半透明の他の層によって被覆されていることを特徴とする光ファイバ。
2. 他の層がファイバ全長にわたって延びていることを特徴とする請求項1記載の光ファイバ。
3. 他の層が透明ラッカーからなっていることを特徴とする請求項1または2記載の光ファイバ。
4. 他の層が色付きであることを特徴とする請求項1～3のいずれか一つに記載の光ファイバ。
5. 他の層が色付きラッカーからなっていることを特徴とする請求項4記載の光ファイバ。
6. 他の層の厚さが1～10 μ m、特に3～6 μ mであることを特徴とする請求項1～5のいずれか一つに記載の光ファイバ。
7. 他の層のために使用される材料がUVで硬化するラッカーであることを特徴とする請求項1～6のいずれか一つに記載の光ファイバ。
8. 他の層のために使用される材料がIRで硬化するラッカーであることを特徴とする請求項1～7のいずれか一つに記載の光ファイバ。
9. ポリイミド、ポリエステル、ポリエーテル、ポリスルホンまたはポリウレタンをベースとした透明または半透明のラッカーが使用されていることを特徴とする請求項7または8記載の光ファイバ。
10. カラーマーキングがリング印しからなっていることを特徴とする請求項1～9のいずれか一つに記載の光ファイバ。
11. リング印しがIR硬化するラッカーからなり、他の層がUV硬化するラッカーからなっていることを特徴とする請求項10記載の光ファイバ。
12. リング印しが既に着色されたファイバの追加マーキングとして塗布されていることを特徴とする請求項10記載の光ファイバ。

13. リング印しを形成するカラー層の厚さが $0.5 \sim 5 \mu\text{m}$ 、特に $1 \sim 3 \mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項10～12のいずれか一つに記載の光ファイバ。
14. ファイバのリング印しが同じ色のリングからなり、このリングがファイバ方向に異なる相互間隔を有することを特徴とする請求項10～13のいずれか一つに記載の光ファイバ。
15. ファイバのリング印しが異なる色のリングからなっていることを特徴とする請求項10～14のいずれか一つに記載の光ファイバ。
16. ファイバのリング印しが同じ色または異なる色のリングからなり、このリングがファイバ方向に等間隔を有することを特徴とする請求項10～15のいずれか一つに記載の光ファイバ。
17. ファイバのリング印しが異なる間隔と異なる色の組み合わせからなっていることを特徴とする請求項13～16のいずれか一つに記載の光ファイバ。
18. カラーマーキングが線状の印しまたはすじ状の印しからなっていることを特徴とする請求項1～17のいずれか一つに記載の光ファイバ。
19. 線状の印しまたはすじ状の印しがケーシングの外側の層内に一体化されていることを特徴とする請求項18記載の光ファイバ。
20. カラーマーキングがIRで硬化するラッカーからなっていることを特徴とする請求項1～19のいずれか一つに記載の光ファイバ。
21. カラーマーキングがUVで硬化するラッカーからなっていることを特徴とする請求項1～20のいずれか一つに記載の光ファイバ。
22. 光ファイバがガラス、特に石英ガラスからなっていることを特徴とする請求項1～21のいずれか一つに記載の光ファイバ。
23. 光ファイバが合成樹脂ファイバであることを特徴とする請求項1～22のいずれか一つに記載の光ファイバ。

【発明の詳細な説明】

カラーマーキングを有する光ファイバ

本発明は、ファイバコアを取り囲むクラッドの、一つまたは複数の合成樹脂層からなるケーシングと、外側に位置する合成樹脂層の上または中に設けられたカラーマーキングとを備えた光ファイバに関する。

この種のファイバはよく知られている。カラーのマーキングのため、ひいては組み継ぎ技術または接続技術における芯線の区別のために、芯線の最も外側の合成樹脂ケーシングに、リング印しが例えば赤外線硬化する合成樹脂によって塗布される。一般的にはこのリング印しは、紫外線（UV）を用いることによって硬化する色付きの合成樹脂からなる線状の印しまたはすじ状の印しである。例えば電氣的または光学的なケーブルに入れること、合成樹脂または鋼からなる保護小管に挿入することあるいはファイバテープをこのようなファイバで製作することにより、カラーマーキングを有するファイバを更に加工しなければならないので、今日一般的なカラーマーキングは、例えばIRリング印しによって、例えば耐摩耗性に関する設定された要求を常に満足するとは限らない。ファイバ表面が公知のリング印しによって平らでなくなり不均一となるので、ファイバを更に加工する際に常に再び問題が生じ、光学的な伝送路内での温度変化時に緩衝作用が高まることが避けられない。しかも、簡単な線状印しまたはすじ状印しは、技術的なコストが高いということは別として、このようなカラーマーキングの識別がしばしば困難であるという欠点がある。

光学的な伝送路の需要が増大するにつれて、多数のファイバ、すなわち12本以上のファイバを有するケーブルに移行している。この場合、十分に識別能力のあるファイバが供されないで、使用されるファイバの明確な識別が既に困難である。これと同じことが、ガラス、例えば石英ガラスで作られた光ファイバや、今日所定の伝送路に頻繁に使用される合成樹脂ファイバについても当てはまる。

上記技術水準から出発して、本発明の根底をなす課題は、任意の数のファイバの明瞭なマーキングを保証し、更に、製作プロセスのときに一度塗布されたカラーマーキングが、その後の他の加工時の方法段階に関係なく維持されるようにす

べきである。ファイバの伝達特性は温度変化の場合にも、選択されたカラーマーキングによって影響を受けないようにすべきである。

この課題は本発明に従い、カラーマーキングが透明または半透明の他の層によって被覆されていることによって解決される。これにより、例えばカラーマーキングは他の加工プロセスで塗布されたリングによって、ファイバ表面またはファイバを取り囲むケーシングの表面から損耗することがない。

本発明の実施形において、他の層がファイバ全長にわたって延びていると特に有利である。この場合にも、機械的な摩耗に対するカラーマーキングの保護が保証され、均一な外径を有する滑らかな表面保護材によって、このファイバの問題のない他の加工が保証される。他の層のために使用される材料を適切に選択することにより、他の層の大きな強度が得られる。これは他方では、ファイバの他の加工の間しばしば避けられない大きな機械的負荷を受けるときに、光波ガイドの光学的な特性が影響を受けず、それとは逆に、伝達特性の改善が認められるを意味する。材料を適切に選択することによって更に、他の層が湿気や溶剤に対する付加的な表面保護材として使用可能である。従って、本発明に従って形成されたファイバにより、光学的な伝達技術の他の用途を開拓可能である。カラーマーキングがそれぞれ、本発明に従って透明または半透明の他の層によって、ファイバの製造後すぐに、すなわち光波ガイドの他の加工の前に、機械的に保護されているので、任意のカラー組み合わせおよびまたは任意のマーキング形状を本発明によるファイバ上で任意の用途のために確実に塗布することができる。

カラーマーキングを被覆する他の層が、個々のファイバを後で確認するために、透明または半透明の材料からなっていない必要はないので、本発明の他の実施形では、透明ラッカーを使用することが好ましい。

本発明の他の有利な実施形では、他の層が色付きであり、例えば色付きラッカーからなっている。それによって、本発明の実施時に、多数の他のカラー組み合わせが可能である。

本発明の目的にとって適切なラッカーは例えばポリイミド、ポリエステル、ポリエーテル、ポリスルホンまたはポリウレタンをベースとしたものである。

ラッカーは、赤外線に基づいて硬化可能なものとしてすることができ、従って、いわゆる I R ラッカーとして技術に受け入れられた。しかし、紫外線によって硬化可能なラッカーも有利に使用可能である。このラッカーはいわゆる U V ラッカーであり、I R ラッカーと比べて高い粘性を有し、従ってその下にあるカラーマーキングが被覆されていないファイバに塗布されているので、他の層の均一化のために特に適している。

本発明の目的にとって、確実に持続的なカラーマーキングのほかに、他の層を備えた光ファイバを外部から作用する機械的な力に抗して安定化させ、同時に湿気、酸等に対して一層保護することが重要であるので、本発明の実施形では、他の層の厚さは $1 \sim 10 \mu\text{m}$ 、特に $3 \sim 6 \mu\text{m}$ に選択される。

本発明によるファイバの他の重要な利点は、他の層の下方において、マーキングの任意のあらゆるカラーおよび形状を選択することができる点にある。今日一般的であるように、リング印しが例えば単一リングまたは二重リングとしていわゆるコーティングで覆われたファイバ上に塗布されると、このカラーマーキングの塗布は外側のコーティング層上に直接行われるかあるいはコーティングを被覆する一体的なファイバ着色部に行われる。これは色付きのマーキングの多彩な変化を可能にする。例えば、ファイバのリング印しかファイバ方向に異なる相互間隔を有する同じ色のリングからなっているとしてもよく、またファイバのリング印しは異なる色のリングからなっている。他の有利な実施形では、ファイバのリング印しがファイバ方向に等しい間隔を有する同じ色または異なる色のリングからなっている。これは勿論、光ケーブル内に設けられた多数のファイバを確実に区別しなければならないときやファイバのリング印しが異なる間隔と異なる色の組み合わせからなっているときに、可能でありかつ有利である。

特に、他の層が全長にわたって延びる保護層としてファイバを取り囲んでいるときには、本発明の目的にとって適切である、このリング印しを形成するカラー層の厚さを選定することが重要である。従って、リング印しを形成するカラー層の厚さは $0.5 \sim 5 \mu\text{m}$ 、特に $1 \sim 3 \mu\text{m}$ である。

既に述べたように、任意の形状のマーキングをファイバ表面またはファイバの表面を形成するコーティングに設けることができる。従って、リング印しの代わ

りに、線状の印しまたはすじ状の印しを塗布してもよいし、本発明の他の思想に従って、このコーティングの外側の層内に一体化してもよい。このような場合同様に、時として、既に着色されたファイバに、他の色あいやまたは他の色組み合わせの線状の印しまたはすじ状の印しを付加的に塗布すると有利である。

リング印しの場合と同様に、カラーマーキングが表面に塗布されているかまたはカラーマーキングがその下にある表面に多少一体化されていると、本発明に従って設けられた他の層によって、いかなる場合でも、カラーマーキングが永久的にかついかなるときでも確認可能である。

カラーマーキング自体の材料については、例えばIRで硬化するラッカーが使用されるが、このIRで硬化するラッカーの代わりにいわゆるUVで硬化するラッカーをこのカラーマーキングのために使用すると有利である。

図1～3に示した実施の形態に基づいて本発明を詳しく説明する。

図1に示した、例えば石英ガラスからなる、ファイバコアとクラッドを有する光ファイバ1は、いわゆるコーティング2を備えている。このコーティングはファイバ1を保護するための一つまたは複数の合成樹脂被膜である。このコーティング2には、互いに間隔をおいて設けられたカラーリング3の形をしたカラーマーキングが直接設けられている。このカラーリングの材料はIRで硬化またはUVで硬化するラッカーからなっている。カラーリングの層の厚さは本実施の形態では3～4 μ mである。カラーリング3はこの厚さだけコーティング2から突出しているので、このファイバを更に加工する場合には、このカラーリングの機械的な摩耗を考慮しなければならない。本発明による透明なまたは半透明な他の層4が設けられている。この層はカラーマーキングを有するファイバをその全長にわたって被覆している。この他の層4の材料としては例えば、ポリイミドまたはポリウレタンをベースとした、UVで硬化するラッカーが役立つ。このラッカーはカラーリング3を被覆すると共に、各々2つのカラーリングの間の領域5を埋めている。カラーリングの厚さを3 μ mと仮定すると、他の層4の厚さは例えば5 μ mであるので、すべてのカラーリング3が被覆され、各々2つのカラーリング3の間の領域5は、他の層の材料によって埋められている。それによって、カラーマーキング全体の保護が達成される。

図示の実施の形態では、カラーリング3は等しい間隔を有する。この間隔は勿論変更可能である。カラーリング3の形をしたカラーマーキングは、既に着色したファイバにも塗布することができる。

本発明に従って他の層4が色つきであるかまたは着色されており、例えば色付きのラッカーからなっているときには、他の色のバリエーション、ひいては一層の識別可能性が与えられる。IRで硬化するラッカーからなる例えば黒色または青色の単一リングまたは二重リング3を、黄色、赤色、青色または緑色を着色した、好ましくはUVで硬化する、粘性の高い他のラッカー層4によって被覆することができる。色付きの単一リングまたは二重リング3は問題なく確認可能である。なぜなら、色付きの他の層4が本発明に従って少なくとも半透明であるからである。コントラストの充分な色の組み合わせを選択すると、マーキングを有するファイバの確認が容易になる。

図2は図1と異なり、ガラスまたは合成樹脂製のファイバ6を示している。このファイバはケーシング7によって覆われている。このケーシングはそれ自体がカラーマーキングを有する。このカラーマーキングは長手方向に延びる任意の色あいの線またはすじ8からなっている。このマーキングは図示のように、ケーシング7上に直接塗布してもよいし、また全長にわたって延びる均一なカラーマーキングがケーシング7に塗布されているかまたはこのケーシング自体が着色されているときには、このケーシング上に設けられている。線またはすじのマーキングは図1のカラーリング3のように、ケーシング7のために使用される合成樹脂の表面から浮き上がっている。しかし、線またはすじ8を合成樹脂材料内に一体化してもよい。あらゆる場合、カラーマーキングを保護するために、および多数の光ファイバを有するケーブルのために任意のマーキング形状によってこのファイバを確実に区別できるようにするために、他の層9が設けられている。この層は例えばポリエステルまたはポリエーテルをベースとしたラッカーからなっている。このラッカーは透明なラッカーでもよいし、図1に基づいて既に述べたように、着色された半透明のラッカーでもよい。

図3は本発明の他の実施の形態を示している。この場合、ガラスまたは合成樹脂で作ることができる光ファイバ10は、いわゆるケーシング11（これはガラ

スファイバの場合にはコーティングとも呼ばれる) によって取り囲まれている。

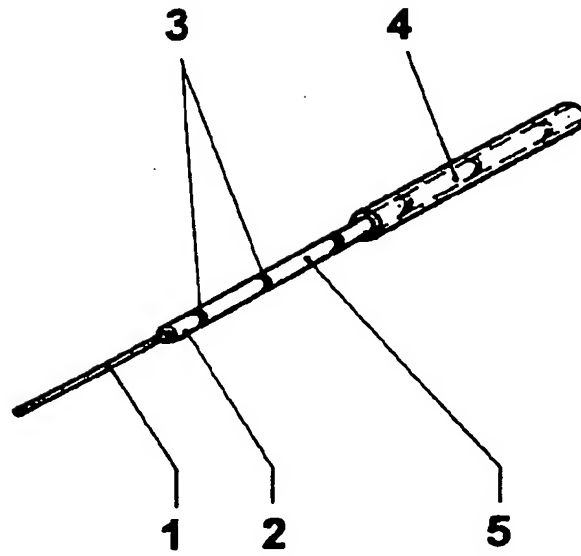
このケーシングには、カラーマーキングが直接的にあるいは全体にわたって延びる色つきの中間層を介して取付けられている。このカラーマーキングは図示の実施の形態では、間隔をおいて設けられた線またはすじ12からなっている。この線またはすじは場合によっては異なる長さを有し、周期的に再び繰り返され、所定の厚さを有し、それによってケーシング11から突出している。異なる間隔を有してもよい中断されたこの線またはすじは、他の層13によって覆われている。

この層は光ファイバ全体を被覆し、それによって線またはすじ12は摩耗に対して確実に保護される。他の層に使用されるラッカーが製造過程で均一に延長するようにするために、例えばポリスルフォンまたはポリウレタンをベースとしたUVで硬化するラッカーが使用される。このラッカーは各々2つの線またはすじ12の間の中間空間14を確実に埋め、それによって特に、カラーマーキングが塗布された形を有する。すなわち、カラーマーキングの明確な縁領域を有するはっきりした印しとして残る。

このような特徴を有するファイバの一層の識別は、他の装置13が半透明の色つきラッカーからなっていることによって得られる。このラッカーの色あいはその下にある色または色の組み合わせに対して識別可能である。

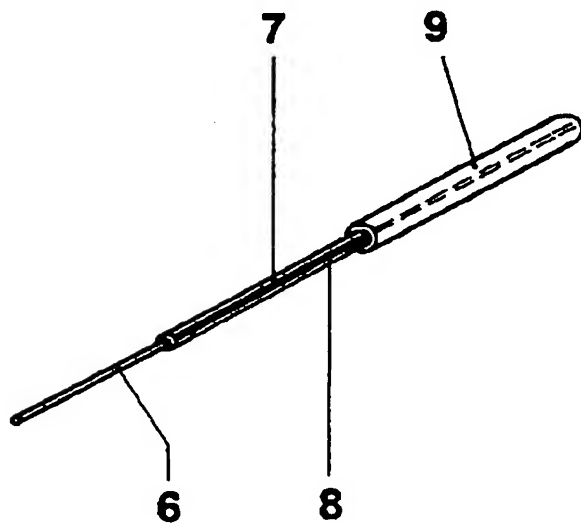
【図 1】

Fig. 1

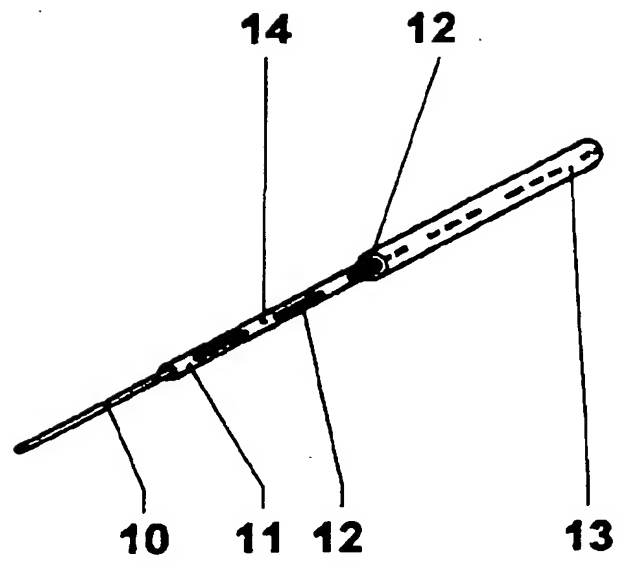


【図 2】

Fig. 2



【図3】

Fig.3

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 94/04241

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 6 G02B6/44		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC:		
D. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 6 G02B H01B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X, P	EP, A, 0 581 680 (ALCATEL CABLE) 2 February 1994 see claims; figures ---	1-3, 6, 10, 14, 16
X	EP, A, 0 436 221 (FILOTEX S. A.) 10 July 1991 see claims; figures ---	1-3, 6-9, 11
A	EP, A, 0 562 259 (KABEL RHEYDT) 29 September 1993 see claims; figures ---	1, 18, 19, 21, 22
A	FR, A, 2 648 270 (FILECA) 14 December 1990 see claims; figures ---	1
A	DE, A, 36 36 268 (LICENTIA) 28 April 1988 see claims; figures ---	1
-/-		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another claim or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 24 February 1995		Date of mailing of the international search report 15.03.95
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.O. 3618 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Pfahler, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/EP 94/04241

C. (Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Classification of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE, A, 34 27 835 (SIEMENS) 6 February 1986 see claims; figures -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 94/04241

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A-0581680	02-02-94	FR-A- 2694417 NO-A- 932716 US-A- 5379363	04-02-94 01-02-94 03-01-95
EP-A-0436221	10-07-91	FR-A- 2656734 US-A- 5111523	05-07-91 05-05-92
EP-A-0562259	29-09-93	DE-A- 4209830 JP-A- 6051170 US-A- 5377292	30-09-93 25-02-94 27-12-94
FR-A-2648270	14-12-90	NONE	
DE-A-3636268	28-04-88	NONE	
DE-A-3427835	06-02-86	NONE	

フロントページの続き

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), AU, BG, BR, BY, CA, CN, CZ, FI, GE, HU, JP, KE, KP, KR, KZ, LT, LV, NO, NZ, PL, RO, RU, SI, SK, UA, US, VN

(72)発明者 ローゼンクランツ・ユルゲン
ドイツ連邦共和国、デー-41068 メンヒ
ェングラードバッハ、グロッテンヴェー
ク、14

(72)発明者 バルトリング・フランツ・ペーター
ドイツ連邦共和国、デー-40221 デュッ
セルドルフ、アウフ・デア・ベック、15

(72)発明者 グレスナー・ベルトラム
ドイツ連邦共和国、デー-41189 メンヒ
ェングラードバッハ、アム・シュティーベ
ルクスアッカー、13

(72)発明者 リーゾン・ハンス・ユルゲン
ドイツ連邦共和国、デー-41352 コルシ
ェンブロイヒ、アウフ・デン・ケムペン、
21

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.